

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 300 384

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 03930

(54) **Absorbeur acoustique à double bande.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). **G 10 K 11/00; B 64 C 1/40; B 64 D 29/00.**

(22) Date de dépôt **7 février 1975, à 15 h 54 mn.**

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande **B.O.P.I. — «Listes» n. 36 du 3-9-1976.**

(71) Déposant : **LOCKHEED AIRCRAFT CORPORATION. Société constituée selon les lois de
l'Etat de la Californie, USA, résidant aux Etats-Unis d'Amérique.**

(72) Invention de : **Leslie Spencer Wirt.**

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : **Langner Parry, 7, rue de la Paix, 75002 Paris.**

La présente invention concerne un appareil d'absorption acoustique et particulièrement un absorbeur acoustique à deux bandes.

Si la pollution due aux bruits industriels existe depuis 5 de nombreuses années, elle a été aggravée par l'emploi de machines plus rapides pour accroître la productivité. De même, on sait que les moteurs à réaction modernes produisent un niveau de bruit perçu plus élevé que les moteurs à explosion et à pistons qu'ils ont remplacés. Les véhicules terrestres ont eux aussi grandement 10 contribué aux problèmes de la pollution par le bruit.

Un des types de panneaux absorbants acoustiques pour avions couramment employés, de l'art antérieur, comprend une plaque faciale perméable au son, une âme intermédiaire en nid d'abeilles, et une plaque dorsale imperméable. Ces dispositifs sont 15 généralement appelés "absorbeurs laminaires". Bien que ces panneaux soient simples, robustes et légers, ils ont l'inconvénient de ne pouvoir absorber le son qu'à certaines fréquences précises. Entre ces bandes d'absorption précises, l'absorption tombe à une très faible valeur. Dans de nombreux cas, il faut absorber à la 20 fois les sons à haute fréquence et les sons à basse fréquence.

Le problème peut-être le plus difficile dans la conception des absorbeurs acoustiques est de réaliser, dans un volume très restreint, une absorption acoustique à basse fréquence dans une large bande. Les matériaux absorbants à large bande de tous 25 les types sont atteints d'une limitation fondamentale en ce qui concerne la relation espace-fréquence, limitation tenant à ce qu'ils sont incapables d'absorber efficacement le son si leur épaisseur n'est pas de l'ordre d'un quart de longueur d'onde. A mesure que la fréquence à absorber baisse, la dimension de l'absorbeur augmente et devient dans beaucoup de cas inacceptable. 30

Jusqu'ici, il a été proposé de réduire au minimum la quantité de matériau absorbant nécessaire pour un système absorbant, en plaçant une petite quantité de matériau absorbant dans la gorge d'un pavillon. Les dispositifs ainsi conçus ne fournissent 35 cependant pas le degré de réduction de volume offert par la présente invention.

La présente invention comprend un passage relativement court en forme de pavillon logé dans une cavité fermée. La bouche du pavillon est contiguë à une paroi extérieure de la cavité 40 et est recouverte d'une plaque perméable créant une résistance

à l'écoulement. L'extrémité côté gorge du pavillon communique avec l'espace d'air intérieur à la cavité. Au-dessous de la fréquence de coupure théorique du pavillon, l'air contenu dans tout le pavillon se déplace d'un seul tenant et présente de ce fait une très grande inertie. A une certaine fréquence au-dessous de la fréquence de coupure, l'inertie de l'air contenu dans le pavillon est exactement compensée par la rigidité de l'air contenu dans la cavité et il se produit une résonance. Cette résonance est fortement amortie du fait de la présence de la plaque faciale perméable et résistante à l'écoulement sur la bouche du pavillon. Au-dessus de la fréquence de coupure, le pavillon propage les ondes incidentes, mais la discontinuité d'aire à la jonction de la gorge et de la cavité produit une réflexion, ce qui fait fonctionner le système de façon semblable à un absorbeur laminaire classique. Ainsi, le mécanisme à résonance amortie absorbe les basses fréquences tandis que le mécanisme absorbeur laminaire absorbe les fréquences supérieures. Par un choix convenable des paramètres du pavillon, de la plaque faciale et de la cavité, on peut faire varier sélectivement dans un large domaine la zone d'absorption des basses fréquences et la zone d'absorption des hautes fréquences afin d'obtenir les caractéristiques d'absorption désirées.

Les objets et les caractéristiques de la présente invention ressortent de la description suivante des dessins annexés, dans lesquels ;

La figure 1 est une vue en perspective, en partie arrachée, d'une première forme de réalisation d'un réseau absorbeur selon l'invention, utilisant des pavillons à bouche circulaire.

La figure 2 est une vue en perspective d'une partie d'un réseau de pavillons à bouche rectangulaire et gorge circulaire.

La figure 3 est une coupe transversale d'une partie d'un réseau absorbeur comportant une première modification par rapport à la forme de réalisation de la figure 1.

La figure 4 est une coupe transversale d'une deuxième forme de réalisation de l'invention.

La figure 5 est une vue en perspective, partiellement en coupe, d'une cellule absorbante unique à deux bandes selon l'invention.

La figure 6 est un schéma électrique équivalent utile à l'exposé de l'invention.

La figure 1 est une vue en perspective, en partie arrachée,

chée, d'une première forme de réalisation de l'invention. Le dispositif absorbeur représenté comprend une plaque dorsale imperméable 1, qui peut être en métal, en matière plastique, en céramique ou en une autre matière appropriée, et une âme du genre boîte à 5 oeufs qui s'appuie sur la plaque dorsale 1. Cette âme est constituée de multiples cloisons se coupant à angle droit telles que 2 et 3. Ces cloisons (2, 3) sont perpendiculaires à la surface de la plaque dorsale 1 et lui sont de préférence fixées par collage ou par un autre moyen approprié. Ces cloisons (2, 3) délimitent 10 de multiples cavités, cellules ou compartiments de volume déterminé. Un réseau de pavillons est logé dans l'âme cellulaire ou compartimentée. Ce réseau 4, de préférence d'une seule pièce, peut être en matière plastique, en métal ou en une autre matière appropriée. Classiquement, le réseau 4 est en plastique formé sous vide. Ce réseau comprend de multiples pavillons courts dont un est 15 représenté partiellement coupé en 5. La gorge 6 du pavillon 5 est ouverte et communique avec l'intérieur du compartiment délimité par les cloisons 2 et 3. Les deux autres cloisons verticales du compartiment ne sont pas représentées sur la figure 1, mais il est 20 entendu qu'un compartiment entièrement fermé est nécessaire au fonctionnement du dispositif. La longueur axiale du pavillon 5 est inférieure à la hauteur du compartiment (2, 3), ce qui permet au passage de la gorge de communiquer avec l'intérieur du compartiment. La bouche 7 du pavillon 5 est circulaire et s'évase 25 vers la partie plane 8 du réseau. Le compartiment 9 est identique au compartiment défini précédemment et, comme dans le premier cas, est représenté sur la figure 1 avec un côté ouvert, mais en réalité, tous les compartiments ou cellules sont limités sur cinq côtés par des parois ou cloisons planes et sur le sixième par le 30 réseau de pavillons 4.

Le réseau 4 est recouvert d'une plaque faciale perméable 11 qui peut être en fibres métalliques, en métal perforé, en papier poreux, en céramique poreuse ou en une autre matière perméable appropriée créant une résistance à l'écoulement déterminée 35 finie plus loin. Il est préférable que l'ensemble, à savoir la plaque dorsale 1, l'âme cellulaire 2-3, le réseau 4 et la plaque faciale 11, soit assemblé par collage ou par un autre moyen approprié.

La fréquence de coupure des pavillons (par exemple 5) 40 est déterminée par leur forme. Le pavillon est conçu selon les

critères classiques, bien connus de l'homme de l'art. Comme le sait aussi l'homme de l'art, la forme du pavillon est en partie déterminée par son ouverture. On peut utiliser la forme qu'on désire parmi un certain nombre de formes courantes telles que forme
5 exponentielle, hyperbolique, alysséidale, de Bessel et conique. Si le nombre de formes possibles est très grand, pour simplifier, on suppose que tous les pavillons, sauf ceux de la figure 2, sont à symétrie de révolution, mais, comme le montre la figure 2, cela ne constitue pas une limitation de l'invention.

10 La bouche des pavillons du réseau 4 de la figure 1 est circulaire, mais le réseau peut être à pavillons à bouche rectangulaire ou carrée, comme le réseau 12 de la figure 2. On peut si on le désire choisir d'autres formes de pavillons. Dans tous les cas, au-dessus de la fréquence de coupure, chaque pavillon du réseau
15 peut transmettre ou propager librement les ondes sonores. Au-dessous de cette fréquence, les particules d'air contenues dans tout le pavillon se déplacent ensemble, d'un seul bloc, et présentent de ce fait une grande inertie. A une certaine fréquence au-dessous de la fréquence de coupure, l'inertie de la masse d'air contenue
20 dans le pavillon est exactement compensée par la rigidité de l'air enfermé dans la cellule, et il se produit une résonance de Helmholtz. Conformément à la théorie classique, la fréquence de résonance est déterminée en grande partie par le volume de la cavité. Cette résonance est fortement amortie par la présence de la plaque
25 faciale perméable 11 qui couvre la bouche 7 du pavillon 5.

Au-dessus de la fréquence de coupure, le pavillon 5 propage les ondes acoustiques incidentes selon le mode normal de fonctionnement d'un pavillon, mais la discontinuité d'aire à la jonction de la gorge 6 et de l'air contenu dans la cellule produit une
30 réflexion acoustique, c'est-à-dire que le son propagé de la bouche vers la gorge est réfléchi et repropagé de l'extrémité de la gorge vers la bouche. Ainsi, au-dessus de la fréquence de coupure, le système se comporte à peu près comme un absorbeur laminaire classique, dans lequel une annulation de phase destructive se produit
35 entre les ondes acoustiques incidentes et réfléchies.

Par un choix convenable des paramètres du pavillon 5, du volume de la cavité et de la résistance de la plaque faciale, on peut faire varier sélectivement dans un large intervalle de valeurs les parties basse et haute fréquence du spectre absorbées.
40 On choisit de préférence ces valeurs de façon à couvrir le spectre

du bruit à absorber et ainsi à porter au maximum le rendement du dispositif.

La figure 3 est une coupe transversale d'une forme modifiée de l'appareil des figures 1 et 2. Dans cette forme de réalisation, la gorge du pavillon atteint le fond de la cellule et une ouverture pratiquée dans sa paroi assure la communication avec l'intérieur de la cellule. Cette forme de réalisation comprend une plaque faciale perméable 14, une âme cellulaire intermédiaire constituée de multiples éléments de paroi 15 et 16, et un pavillon 17 qui s'étend du haut du réseau au bas de l'âme (15 - 16). La bouche 18 du pavillon 17 s'appuie contre la plaque faciale perméable 14 et est limitée par l'extrémité supérieure de la cellule définie par les éléments de paroi 15 et 16. La gorge 19 du pavillon 17 s'appuie sur la plaque dorsale 13, son centre étant à égale distance des éléments de paroi 15 et 16. Pour que l'intérieur du pavillon 17 communique avec la masse d'air contenue dans la cellule 21, une ouverture 22 est pratiquée dans la paroi du pavillon 17 à son extrémité côté gorge 19. La cellule voisine 20 contient de même un pavillon 23 comportant une ouverture 24 à son extrémité côté gorge. L'ensemble du réseau est constitué de multiples pavillons semblables logés dans des cellules semblables délimitées par l'âme.

L'avantage de la réalisation représentée figure 3, sur celles représentées figures 1 et 2, est le renforcement de l'ensemble, procuré par la liaison centrale de l'extrémité côté gorge 19 du pavillon avec la plaque dorsale 13. Le rendement acoustique de la réalisation de la figure 3 est essentiellement le même que celui des premières formes de réalisation décrites.

Dans certains cas, il est souhaitable d'élargir ou de régulariser les caractéristiques de fonctionnement de l'appareil. On peut y parvenir en modifiant l'appareil de la figure 3, de la manière représentée sur la figure 4. L'appareil de la figure 4 est d'une façon générale semblable à celui de la figure 3 en ceci qu'il comprend une plaque dorsale imperméable 25, une plaque faciale perméable 26 et de multiples cellules fermées limitées par des éléments de paroi 27, 28 et 29. De multiples pavillons 31 et 32 sont logés dans les cellules 33 et 34. La hauteur de l'élément de paroi 28 est inférieure à celle des éléments 27 et 29 et égale à la longueur des pavillons 31 et 32, de sorte qu'il y a un espace entre les bouches 35 et 36 des pavillons 31 et 32 et la plaque faciale 26. Cet espace permet aux deux pavillons 31 et 32 de par-

tager la surface plus grande de la plaque faciale 26 qui se trouve devant eux.

Le pavillon 31 est essentiellement semblable au pavillon 17 représenté sur la figure 3, mais le pavillon 32 diffère du pavillon 31 en ce que l'ouverture 37 pratiquée dans sa paroi est située entre sa gorge 38 et sa bouche 36 et non pas à son extrémité côté gorge (38) comme c'est le cas pour le pavillon 31. Le fait de placer l'ouverture 37 à une certaine distance de la gorge relève la fréquence de résonance de la combinaison pavillon-cavité. Ainsi, les caractéristiques d'absorption de l'ensemble pavillon-cavité 32-34 diffèrent de celles de l'ensemble voisin 31-33. Etant donné que la plaque faciale perméable 26 surmonte les bouches des deux pavillons 31 et 32 et est fonctionnellement partagée par eux, les caractéristiques d'absorption de la paire de pavillons sont élargies.

En fait, la position de l'ouverture 37 fixe la fréquence de résonance du dispositif un peu comme la position des ouvertures pratiquées le long du tuyau de certains instruments de musique à vent fixe la hauteur des sons qu'ils émettent. Dans une forme de réalisation type, la combinaison pavillon 31/cavité 33 serait destinée à absorber la plus basse fréquence devant l'être, et la combinaison pavillon 32/cavité 34 serait accordée à la fréquence plus élevée à laquelle la première cellule devient relativement inefficace. Par exemple, l'ensemble pavillon 31/cavité 33, fonctionnant en résonateur amorti, absorberait la partie de plus basse fréquence du spectre, l'ensemble pavillon 32/cavité 34, fonctionnant en résonateur amorti, absorberait la partie supérieure suivante du spectre, l'ensemble pavillon 31/cavité 33, fonctionnant en absorbeur laminaire, absorberait la partie supérieure suivante du spectre et l'ensemble pavillon 32/cavité 34, fonctionnant en absorbeur laminaire, absorberait la partie la plus haute du spectre. Ainsi, les combinaisons pavillon/cellule appariées auraient une bande d'absorption efficace exceptionnellement étendue. Cette conception divisant le spectre en quatre régions est destinée à servir uniquement d'exemple, étant entendu que le concepteur peut modifier comme il le désire la courbe caractéristique d'absorption.

Il faut bien voir que la pointe d'absorption de plus basse fréquence se trouve très au-dessous de la fréquence de coupure théorique du pavillon. En outre, la pointe d'absorption de fréquence supérieure suivante sera approximativement une décade au-

dessus de la fréquence fondamentale d'absorption. Il y aura ensuite une série de pointes d'absorption de fréquences successivement supérieures, espacées d'environ une demi-longueur d'onde. Ainsi, la bande totale d'absorption sera exceptionnellement large.

5 La figure 5 représente une cellule absorbante unique selon l'invention. Pour les très basses fréquences, il peut être souhaitable de construire des absorbeurs acoustiques assez grands, à usage indépendant, à la différence de la forme absorbeur multiple ou réseau décrite précédemment. Une telle forme de réalisation
10 simple est représentée sur la figure 5 et comprend une enceinte cylindrique 39 en métal ou en une autre matière imperméable. Cette enceinte 39 délimitant une cavité est limitée à son extrémité supérieure par un disque perméable 41 qui remplit pour le pavillon 42 la fonction de la plaque faciale résistante. La longueur
15 axiale du pavillon 42 est telle qu'il existe un espace 43 entre la face intérieure de la paroi inférieure 44 et l'extrémité côté gorge du pavillon 42. Cela permet à l'air contenu dans le pavillon 42 de communiquer avec l'air contenu dans l'enceinte 39. Dans une forme de réalisation type de l'invention, conçue pour avoir sa
20 plus basse pointe d'absorption (fréquence fondamentale d'absorption) à 60 Hz et sa pointe d'absorption supérieure suivante vers 600 Hz, le dispositif aurait une hauteur 45 d'environ 23 cm et un diamètre intérieur 46 d'environ 20 cm. Le pavillon 42 aurait une ouverture conçue pour une fréquence de coupure d'environ 400-500
25 Hz. La résistance à l'écoulement du disque facial perméable 41 serait de l'ordre de $1 \text{ } \rho \text{ c}$ (42 rayleighs).

Pour la commodité de la fabrication, le disque 41 peut être enfoncé dans l'enceinte 39 de façon à affleurer son bord supérieur.

30 La figure 6 représente le schéma d'un réseau qui est l'équivalent électrique de l'appareil des figures 3 et 4. Ce réseau comprend une résistance R_1 et une inductance L_1 en série qui correspondent à l'impédance acoustique caractéristique de la plaque faciale perméable. Cette impédance est en série avec une impédance
35 Z_1 qui correspond à l'impédance d'entrée de la bouche du pavillon. La cellule d'absorption acoustique voisine comprend de même une résistance R_2 et une inductance L_2 en série correspondant à l'impédance de la plaque résistante. R_2 et L_2 sont en série avec l'impédance Z_2 , qui correspond à l'impédance d'entrée de la bouche
40 du pavillon correspondant. Dans la forme de réalisation de l'ap-

pareil représentée sur la figure 3, il n'y a pas de fuites entre cellules absorbantes contiguës, mais, dans la forme de réalisation de la figure 4, l'espace libre entre les bouches des pavillons contigus et la plaque faciale perméable commune crée une résistance de fuite qui est représentée dans le circuit équivalent par le shunt R_3 . Dans la forme de réalisation de la figure 3, le shunt R_3 aurait une valeur infinie et, dans la forme de réalisation de la figure 4, on pourrait lui donner une valeur voisine de zéro (court-circuit). La valeur du shunt R_3 est un paramètre d'établissement que l'ingénieur acousticien peut ajuster en fonction des besoins de chaque cas particulier. La commodité de l'analyse d'un réseau équivalent permet au concepteur de faire l'absorbeur acoustique selon l'invention sur mesure de façon que ses performances répondent à des objectifs fixés.

Dans les exemples de forme de réalisations décrits, les résistances R_1 et R_2 sont fournies principalement par la résistance à l'écoulement d'une plaque faciale placée sur ou au-dessus de la bouche des pavillons. Il faut cependant voir que dans certains cas, cette plaque peut être absente, auquel cas la résistance acoustique caractéristique de la gorge du pavillon suffit à assurer la fonction désirée. Cette disposition convient particulièrement dans les cas où l'absorbeur est destiné à travailler aux hautes fréquences, dans lesquels les pavillons sont relativement petits et la résistance caractéristique de la gorge joue un rôle important.

Dans les descriptions précédentes des diverses formes de réalisation de l'invention, il a été dit de manière générale que l'appareil comprenait un pavillon aboutissant acoustiquement à un résonateur de Helmholtz. Il faut se rendre compte que les parois du pavillon comprennent une partie de la limite du résonateur, c'est-à-dire que le volume intérieur du résonateur est en partie contenu par la surface du pavillon et doit être pris en considération dans le calcul de la chambre résonante.

En résumé, on a décrit et montré un appareil à deux bandes pour l'absorption du son ambiant, qui fonctionne à l'extrémité basse fréquence du spectre acoustique comme un résonateur de Helmholtz fortement amorti. Dans les régions plus hautes du spectre acoustique, ce même appareil fonctionne comme un absorbeur laminaire dans lequel la réflexion produite par la discontinuité, ou le changement d'aire, entre la gorge du pavillon et l'intérieur

de la chambre résonante produit une série de pointes d'absorption dans la réponse du système. En combinant en parallèle deux tels dispositifs absorbeurs dont l'un complète les pointes d'absorption de l'autre, on peut obtenir une caractéristique d'absorption étendue relativement régulière. Ainsi, on dispose d'un dispositif exceptionnellement compact capable d'absorber les sons ambiants dans un intervalle plus étendu que ne le permettaient les dispositifs antérieurs de volume comparable, particulièrement en ce qui concerne la plus basse fréquence d'absorption effective.

REVENDEICATIONS

1. Appareil à large bande pour l'absorption d'un champ acoustique ambiant, comprenant : un moyen qui délimite une chambre retenant le son ; et un pavillon acoustique à fréquence de
5 coupure prédéterminée, comportant une bouche réceptrice à une extrémité et une gorge plus petite à l'autre extrémité, et ayant une aire de section transversale continûment variable entre sa bouche et sa gorge, ledit pavillon étant logé dans ladite chambre de façon que ladite bouche soit couplée acoustiquement à l'extérieur
10 de ladite chambre et ladite gorge couplée acoustiquement à l'intérieur de ladite chambre, le volume intérieur défini par ladite chambre et ledit pavillon constituant un résonateur de Helmholtz amorti, ce qui fait que le son incident au-dessus de ladite fréquence de coupure est propagé de ladite bouche vers ladite gorge,
15 puis réfléchi vers ladite bouche en raison de la discontinuité qui existe à la jonction de ladite gorge et de ladite chambre, ce qui produit une annulation destructive entre les ondes acoustiques incidentes et réfléchies, et l'inertie de la masse d'air contenue dans ledit pavillon et résultant du son incident au-dessous de la-
20 dite fréquence de coupure est exactement compensée par l'air enfermé dans ladite chambre, ce qui produit dans ladite chambre une résonance de Helmholtz.

2. Appareil selon la revendication 1, comprenant un élément perméable créant une résistance à l'écoulement, placé acous-
25 tiquement en série avec ladite bouche et le champ acoustique ambiant, la résistance à l'écoulement créée par ledit élément étant suffisante pour amortir fortement la résonance de ladite chambre aux fréquences inférieures à ladite fréquence de coupure.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce
30 que ledit élément créant une résistance à l'écoulement couvre la bouche dudit pavillon.

4. Appareil selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit élément qui crée une résistance à l'écoulement a une résistance à l'écoulement de l'ordre de $1 \frac{\rho c}{S}$, ρ étant la masse
35 volumique du milieu fluide dans lequel se propage le son et c la vitesse du son dans ledit milieu.

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit moyen qui délimite la chambre est un cylindre fermé à une extrémité par une paroi retenant le son
40 et à l'autre extrémité par la bouche dudit pavillon acoustique.

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite gorge dudit pavillon est couplée acoustiquement à l'intérieur de ladite chambre par une ouverture pratiquée dans la paroi latérale dudit pavillon.

5 7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit pavillon a une conicité exponentielle et ladite bouche du pavillon est contiguë à la surface extérieure de ladite chambre.

8. Absorbeur acoustique à large bande, comprenant un réseau
10 seau parallèle de compartiments résonateurs de Helmholtz accordés, et de multiples pavillons acoustiques comportant chacun une bouche réceptrice à une extrémité et une gorge ouverte plus petite à l'autre extrémité, chacun desdits pavillons étant logé dans un compartiment de façon que sa bouche soit couplée acoustiquement à
15 l'extérieur dudit réseau et sa gorge couplée acoustiquement à l'intérieur du compartiment où il est logé, lesdits pavillons étant caractérisés par une aire de section transversale continûment décroissante de ladite bouche à ladite gorge, ce qui fait que le son incident au-dessus de ladite fréquence de coupure est propagé
20 de ladite bouche vers ladite gorge, puis réfléchi vers ladite bouche en raison de la discontinuité qui existe à la jonction de ladite gorge et dudit compartiment, ce qui produit une annulation destructive entre les ondes acoustiques incidentes et réfléchies, et l'inertie des masses d'air contenues dans lesdits pavil-
25 lons et résultant du son incident au-dessous de ladite fréquence de coupure est exactement compensée par l'air enfermé dans lesdits compartiments, ce qui produit dans lesdits compartiments une résonance de Helmholtz.

9. Absorbeur acoustique à large bande selon la revendication 8, comprenant un moyen perméable créant une résistance à l'écoulement, placé acoustiquement en série avec lesdites bouches et le champ acoustique ambiant à absorber.

10. Absorbeur acoustique à large bande comprenant : un premier et un second compartiment résonateur retenant le son, placés
35 côte à côte, lesdits compartiments ayant leurs extrémités ouvertes contiguës ; un premier pavillon acoustique comportant une bouche réceptrice à une extrémité et une gorge ouverte plus petite à l'autre extrémité et ayant une aire de section transversale continûment variable entre ladite bouche et ladite gorge, ledit pavillon étant
40 logé dans ledit premier compartiment et sa gorge communiquant avec

l'intérieur de ce compartiment ; un second pavillon acoustique
logé dans ledit second compartiment, sa gorge communiquant avec
l'intérieur de ce compartiment, la fréquence de coupure dudit
premier pavillon étant différente de celle dudit second pavillon ;
5 et un élément perméable créant une résistance à l'écoulement, placé sur ou au-dessus des bouches desdits deux pavillons, ce qui fait
que la combinaison dudit premier pavillon et dudit premier compartiment absorbe une première partie répartie du spectre acoustique,
et que la combinaison dudit second pavillon et dudit second compartiment absorbe une partie répartie, complémentaire, du spectre
10 acoustique.

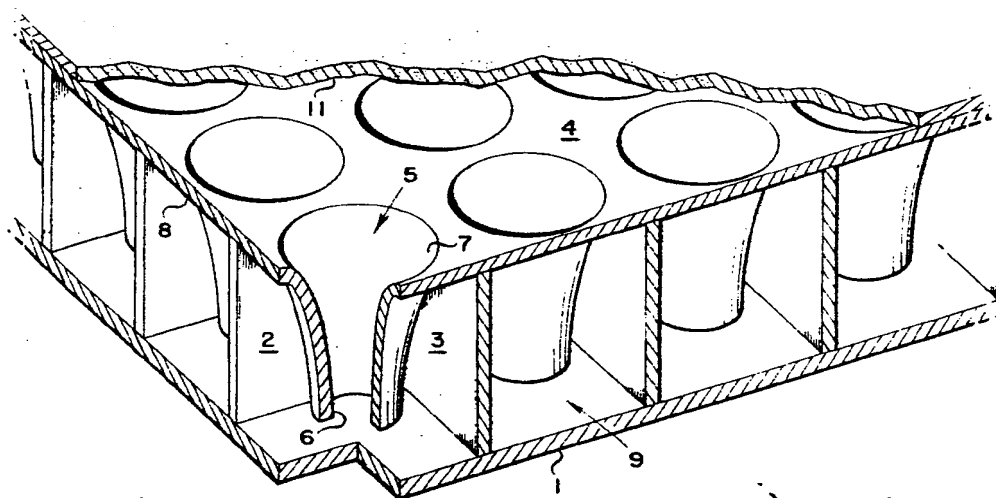


FIG. 1

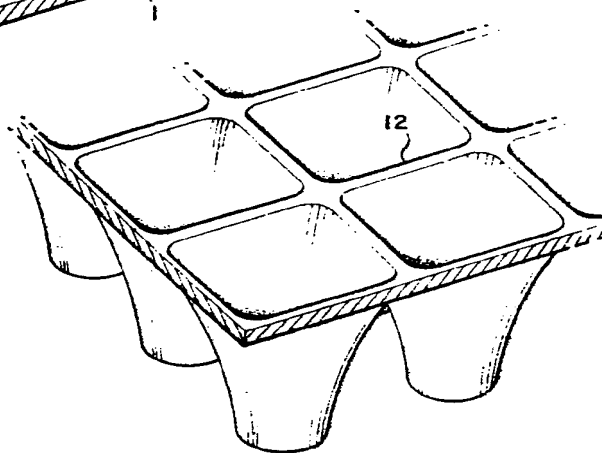


FIG. 2

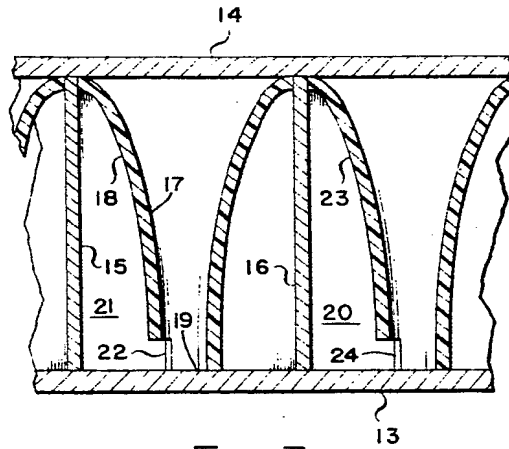


FIG. 3

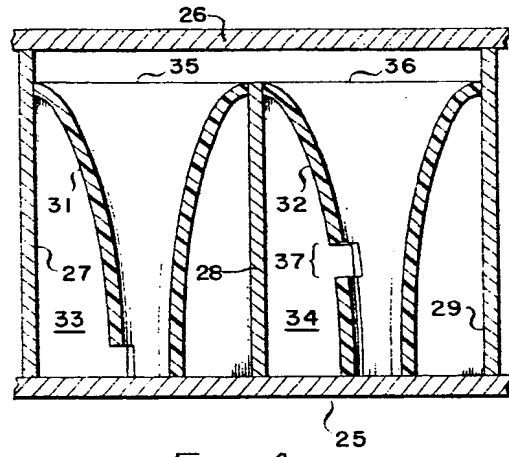


FIG. 4

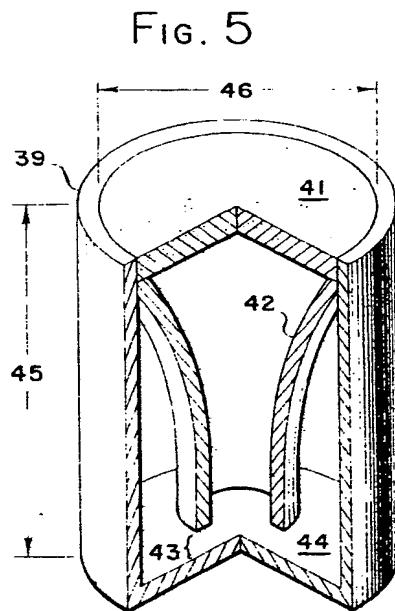


FIG. 5

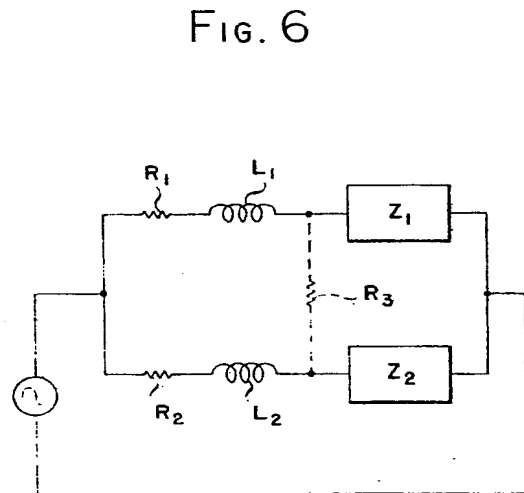


FIG. 6

THIS PAGE BLANK (USP)